

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-133665

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

---

(51)Int.CI. G03G 9/087  
G03G 9/09  
G03G 9/08

---

(21)Application number : 09-315801

(71)Applicant : SANYO CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 31.10.1997

(72)Inventor : NAKANISHI HIDEO  
FUKUSHIMA HAJIME

---

## (54) DRY TONER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a dry toner which is excellent in powder fluidity and transferability and also, excellent in any of heat-resistingly perceivable properties, low-temp. fixation properties and hot offset resistance by specifying the Wadell's practical sphericity of particles of the toner and using as the toner binder, a binder resin consisting of a polyester modified with urethane bonds.

**SOLUTION:** In this dry toner consisting of a toner binder and a colorant, the Wadell's practical sphericity of the toner particles is 0.90 to 1.00 and the toner binder consists of a polyester modified with urethane bonds. Further, the Wadell's practical sphericity of the toner particles is preferably 0.95 to 1.00 and more desirably 0.98 to 1.00, wherein the Wadell's practical sphericity of each of all the toner particles is not required to fall within any of these ranges and such toner particles having average Wadell's practical sphericity within any of these ranges can satisfactorily be used. Also, the median value of particle diameters of the toner particles is ordinarily 2 to 20 µm and preferably 3 to 10 µm. As the polyester modified with urethane bonds, e.g. a reactant of a polyisocyanate with a polyester which is a polycondensate formed from a polyol and a polycarboxylic acid and has hydroxyl groups, is used.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

未請求中 (2003/10/22)



419990290099133665

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-133665

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl. <sup>*</sup>	識別記号	F I	
G 0 3 G	9/087	G 0 3 G	9/08
	9/09		3 3 1
	9/08		3 2 1
			3 6 1
			3 6 5
			3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平9-315801	(71)出願人	000002288 三洋化成工業株式会社 京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1
(22)出願日	平成9年(1997)10月31日	(72)発明者	中西 秀男 京都市東山区一橋野本町11番地の一 三洋 化成工業株式会社内
		(72)発明者	福島 元 京都市東山区一橋野本町11番地の1 三洋 化成工業株式会社内

(54)【発明の名称】乾式トナー

(57)【要約】

【課題】 流動性、転写性に優れるとともに、耐熱保存性、低温定着性、耐ホットオフセット性に優れた乾式トナーを提供する。

【解決手段】 Wade 1.1 の実用球形度が 0.90 ~ 1.00 のトナーであり、該トナーを構成するトナーバインダーがウレタン結合で変性されたポリエステルからなることを特徴とする乾式トナー。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーバインダーおよび着色剤からなる乾式トナーにおいて、該トナーのWade 11の実用球形度が0.90～1.00であり、該トナーバインダーがウレタン結合で変性されたポリエステル(i)からなることを特徴とする乾式トナー。

【請求項2】 該変性ポリエステル(i)の構成成分として、ビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物を含有する請求項1記載の乾式トナー。

【請求項3】 該トナーバインダーが、該変性ポリエステル(i)と共に、変性されていないポリエステル(ii)を含有し、(i)と(ii)の重量比が5/95～80/20である請求項1または2記載の乾式トナー。

【請求項4】 該(ii)のピーク分子量が1000～10000である請求項3記載の乾式トナー。

【請求項5】 該(ii)の水酸基価が5以上であり、かつ(i)と(ii)の重量比が5/95～30/70である請求項3または4記載の乾式トナー。

【請求項6】 該(ii)の酸価が5～50である請求項3～5のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項7】 該トナーバインダーのガラス転移点(Tg)が35～85°Cであり、測定周波数20Hzにおける貯蔵弾性率(G')が10000dyn/cm<sup>2</sup>となる温度(TG')と粘性が1000ポイズとなる温度(Tη)の差(TG' - Tη)が0°C以上である請求項1～6のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項8】 該トナーバインダーの測定周波数20Hzにおける粘性が1000ポイズとなる温度(Tη)とガラス転移点(Tg)の差(Tη - Tg)が0～100°Cである請求項1～7のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項9】 トナー粒子が、水系媒体中で形成された粒子である請求項1～8のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項10】 着色剤が、シアン、マゼンダ、イエローの染料および/または顔料からなる群から選ばれる着色剤である請求項1～9のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項11】 トナーバインダー、着色剤と共に、融点が50～120°Cであり、かつ融点より20°C高い温度における溶融粘度が5～1000cpsであるワックスを、さらに乾式トナー中に3～30重量%含有する請求項1～10のいずれか記載の乾式トナー。

【請求項12】 該ワックスが、カルボニル基含有ワックスである請求項11記載の乾式トナー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子写真、静電記録、静電印刷などに用いられる乾式トナーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真、静電記録、静電印刷などに用いられる乾式トナーとしては、スチレン系樹脂、ポリエステルなどのトナーバインダーを着色剤などと共に

2

溶融混練し、微粉碎したものが用いられている。これらの乾式トナーは紙などに現像転写された後、熱ロールを用いて加熱溶融することで定着することが行われている。その際、熱ロール温度が高すぎるとトナーが過剰に溶融し熱ロールに融着する問題(ホットオフセット)が発生する。また、熱ロール温度が低すぎるとトナーが充分に溶融せず定着が不十分になる問題が発生する。省エネルギー化、複写機等の装置の小型化の観点から、よりホットオフセット発生温度が高く(耐ホットオフセット性)、かつ定着温度が低い(低温定着性)トナーが求められている。

また、トナーが保管中および装置内の雰囲気温度下でブロッキングしない耐熱保存性が必要である。とりわけフルカラー複写機、フルカラープリンターにおいては、その画像の光沢性および混色性が必要なことから、トナーはより低溶融粘度であることが必要であり、シャープメント性のポリエステル系のトナーバインダーが用いられている。このようなトナーではホットオフセットの発生がおこりやすいことから、従来からフルカラー用の機器では、熱ロールにシリコーンオイルなどを塗布することが行われている。

しかしながら、熱ロールにシリコーンオイルを塗布する方法は、オイルタンク、オイル塗布装置が必要であり装置が複雑、大型となる。また、熱ロールの劣化をも引き起こし、一定期間毎のメンテナンスを必要とする。さらに、コピー用紙、OHP(オーバーヘッドプロジェクター)用フィルム等にオイルが付着することが不可避であり、とりわけOHPにおいては付着オイルによる色調の悪化の問題がある。一方、近年、高画質化、解像度の向上のためにトナーの小粒径化のニーズが強まっている。しかし、従来の混練

粉碎トナーはその形状が不定型であるために、小粒径とした場合に粉体流動性が不十分となり、トナーの現像装置への供給が困難になるとともに、転写性が悪化する問題が生じる。

【0003】 上記問題点のうち、耐熱保存性、低温定着性、耐ホットオフセット性を両立させるものとして、①多官能のモノマーを用いて部分架橋せしめたポリエステルをトナーバインダーとして用いたもの(特開昭57-109825号公報)、②ウレタン変性したポリエステルをトナーバインダーとして用いたもの(特公平7-101318号公報)などが提案されている。また、フル

カラー用に熱ロールへのオイル塗布量を低減するものとして、③ポリエステル微粒子とワックス微粒子を造粒したもの(特開平7-56390号公報)が提案されている。

【0004】 さらに、小粒径化した場合の粉体流動性、転写性を改善するものとしては、④着色剤、極性樹脂および離型剤を含むビニル単量体組成物を水中に分散させた後、懸濁重合した重合トナー(特開平9-43909号公報)、⑤ポリエステル系樹脂からなるトナーを水中にて溶剤を用いて球形化したトナー(特開平9-341

67号公報)が提案されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、①～③に開示されているトナーは、いずれも粉体流動性、転写性が不十分であり、小粒径化して高画質化できるものではない。さらに、①および②に開示されているトナーは、耐熱保存性と低温定着性の両立がまだ不十分であるとともに、フルカラー用には光沢性が発現しないため使用できるものではない。また、③に開示されているトナーは低温定着性が不十分であるとともに、オイルレス定着におけるホットオフセット性が満足できるものではない。④および⑤に開示されているトナーは粉体流動性、転写性の改善効果は見られるものの、④に開示されているトナーは、低温定着性が不十分であり、定着に必要なエネルギーが多くなる問題点がある。特にフルカラー用のトナーではこの問題が顕著である。⑤に開示されているトナーは、低温定着性では④より優れるものの、耐ホットオフセット性が不十分であり、フルカラー用において熱ロールへのオイル塗布を不用にできるものではない。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、小粒径トナーとした場合の粉体流動性、転写性に優れるとともに、耐熱保存性、低温定着性、耐ホットオフセット性のいずれにも優れた乾式トナー、とりわけフルカラー複写機などに用いた場合に画像の光沢性に優れ、かつ熱ロールへのオイル塗布を必要としない乾式トナーを開発すべく鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、本発明は、トナーバインダーおよび着色剤からなる乾式トナーにおいて、該トナーのWade 11の実用球形度が0.90～1.00であり、該トナーバインダーがウレタン結合で変性されたポリエステル(i)からなることを特徴とする乾式トナーである。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳述する。本発明において、Wade 11の実用球形度とは、(粒子の投影面積に等しい円の直径)÷(粒子の投影像に外接する最小円の直径)で表される値であり、トナー粒子を電子顕微鏡観察することで測定できる。Wade 11の実用球形度は、通常0.90～1.00、好ましくは0.95～1.00、さらに好ましくは0.98～1.00である。本発明においては、全トナー粒子個々の実用球形度が上記の範囲である必要はなく、平均値として上記範囲内であればよい。また、トナーの粒径は、中位径(d50)が通常2～20μm、好ましくは3～10μmである。

【0008】ウレタン結合で変性されたポリエステル(i)としては、ポリオール(1)とポリカルボン酸(2)の重縮合物でかつ水酸基を有するポリエステルと、ポリイソシアネート(3)との反応物などが挙げられる。(1)と(2)の重縮合物に水酸基を含有させる

方法としては、(2)中のカルボキシル基よりも(1)中の水酸基の当量数を過剰に反応させることなどが挙げられる。水酸基を有するポリエステルの1分子当たりに含有する水酸基は、通常1個以上、好ましくは、平均1.5～3個、さらに好ましくは、平均1.8～2.5個である。1分子当たり1個未満では、ウレタン変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0009】ポリオール(1)としては、ジオール(1-1)および3価以上のポリオール(1-2)が挙げられ、(1-1)単独、または(1-1)と少量の(1-2)の混合物が好ましい。ジオール(1-1)としては、アルキレングリコール(エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール(ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール(1,4-シクロヘキサンジメタノール、水素添加ビスフェノールAなど)；ビスフェノール類(ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSなど)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数2～12のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数2～12のアルキレングリコールとの併用である。3価以上のポリオール(1-2)としては、3～8価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール(グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ベンタエリスリトール、ソルビトールなど)；3価以上のフェノール類(トリスフェノールP-A、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど)；上記3価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

【0010】ポリカルボン酸(2)としては、ジカルボン酸(2-1)および3価以上のポリカルボン酸(2-2)が挙げられ、(2-1)単独、および(2-1)と少量の(2-2)の混合物が好ましい。ジカルボン酸(2-1)としては、アルキレンジカルボン酸(コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；アルケニレンジカルボン酸(マレイン酸、スマール酸など)；芳香族ジカルボン酸(フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など)などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数4～20のアルケニレン

ジカルボン酸および炭素数8～20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上のポリカルボン酸(2-2)としては、炭素数9～20の芳香族ポリカルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、ポリカルボン酸(2)としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いてポリオール(1)と反応させてもよい。

【0011】ポリオール(1)とポリカルボン酸(2)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比[OH]/[COOH]として、通常2/1～1/1、好ましくは1.5/1～1/1、さらに好ましくは1.3/1～1.02/1である。

【0012】ポリイソシアネート(3)としては、脂肪族ポリイソシアネート(テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカブロエートなど)；脂環式ポリイソシアネート(イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルスタンジイソシアネートなど)；芳香族ジイソシアネート(トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど)；芳香脂肪族ジイソシアネート( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha''$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど)；イソシアヌレート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カブロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

【0013】また、水酸基を有するポリエステルとポリイソシアネート(3)を反応する際に、さらに他のポリオールを併用することもできる。ポリオールを併用することで耐ホットオフセット性が向上する傾向にある。ポリオールとしては、前記ポリエステルの構成成分である(1)と同様なものが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数2～12のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物である。水酸基を有するポリエステルとポリオールの比率は、水酸基の当量比として、通常1/0～1/5、好ましくは1/0～1/3である。さらに、ウレタン変性ポリエステルの分子量を調整する目的で、モノオールを一部併用することもできる。モノオールとしては、アルキルアルコール(メタノール、エタノール、ブタノール、オクタノール、ラウリルアルコール、ステアリルアルコールなど)；アルキルアルコール(ベンジルアルコールなど)；フェノール類のアルキレンオキサイド付加物(フェノールのエチレンオキサイド付加物、ノニルフェノールのエチレンオキサイド付加物など)などが挙げられる。

【0014】ポリイソシアネート(3)の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルとポリオールの合計[OH]の当量比[NCO]/[OH]として、通常1/2～2/1、好ましくは1.5/1～1

/1.5、さらに好ましくは1.2/1～1/1.2である。[NCO]/[OH]が2を超えて1/2未満では、ウレタン変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。ウレタン変性ポリエステル中のポリイソシアネート(3)構成成分の含有量は、通常0.2～30重量%、好ましくは0.5～20重量%、さらに好ましくは1～15重量%である。0.2重量%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、30重量%を超えると低温定着性が悪化する。

【0015】本発明のウレタン変性ポリエステル(i)は、ワンショット法、プレポリマー法により製造される。ウレタン変性ポリエステル(i)の重量平均分子量は、通常1万以上、好ましくは2万～1000万、さらに好ましくは3万～100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレタン変性ポリエステルの数平均分子量は、後述の変性されていないポリエステル(ii)を用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。(i)単独の場合は、数平均分子量は、通常20000以下、好ましくは1000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。20000を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

【0016】本発明においては、前記ウレタン結合で変性されたポリエステル(i)単独使用だけでなく、この(i)と共に、変性されていないポリエステル(ii)をトナーインダー成分として含有させることもできる。(ii)を併用することで、低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が向上し、単独使用より好ましい。(ii)としては、前記(i)のポリエステル成分と同様なポリオール(1)とポリカルボン酸(2)との重縮合物などが挙げられ、好ましいものも(i)と同様である。(i)と(ii)は少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、(i)のポリエステル成分と(ii)は類似の組成が好ましい。(ii)を含有させる場合の(i)と(ii)の重量比は、通常5/95～80/20、好ましくは5/95～30/70、さらに好ましくは5/95～25/75、特に好ましくは7/93～20/80である。(i)の重量比が5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

【0017】(ii)のピーク分子量は、通常1000～10000、好ましくは1500～10000、さらに好ましくは2000～8000である。1000未満では耐熱保存性が悪化し、10000を超えると低温定着性が悪化する。(ii)の水酸基価は5以上であることが好ましく、さらに好ましくは10～120、特に好まし

くは20~80である。5以下では耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。(ii)の酸価は通常0~120、好ましくは0~50、さらに好ましくは5~30である。酸価を持たせることで負帯電性が向上するため、負帯電性トナーで荷電制御剤を用いない場合などに好ましい。

【0018】本発明において、トナーバインダーのガラス転移点( $T_g$ )は通常35~85℃、好ましくは45~70℃である。35℃未満ではトナーの耐熱保存性が悪化し、85℃を超えると低温定着性が不十分となる。理由は不明ながら、本発明の乾式トナーにおいては、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。トナーバインダーの貯蔵弾性率( $G'$ )としては、測定周波数20Hzにおいて10000dynes/cm<sup>2</sup>となる温度( $T_{G'}$ )が、通常100℃以上、好ましくは110~200℃である。100℃未満では耐ホットオフセット性が悪化する。トナーバインダーの粘性としては、測定周波数20Hzにおいて1000ポイズとなる温度( $T_\eta$ )が、通常180℃以下、好ましくは90~160℃である。180℃を超えると低温定着性が悪化する。すなわち、低温定着性と耐ホットオフセット性の両立の観点から、 $T_{G'}$ は $T_\eta$ より高いことが好ましい。言い換えると $T_{G'}$ と $T_\eta$ の差( $T_{G'} - T_\eta$ )は0℃以上が好ましい。さらに好ましくは10℃以上であり、特に好ましくは20℃以上である。差の上限は特に限定されない。また、耐熱保存性と低温定着性の両立の観点から、 $T_\eta$ と $T_g$ の差( $T_\eta - T_g$ )は0~100℃が好ましい。さらに好ましくは10~90℃であり、特に好ましくは20~80℃である。

【0019】本発明の着色剤としては公知の染料、顔料および磁性粉を用いることができる。具体的には、カーボンブラック、スーダンブラックSM、ファーストイエローG、ベンジンイエロー、ピグメントイエロー、インドファーストオレンジ、イルガシンレッド、バラニトアニリンレッド、トルイジンレッド、カーミンFB、ピグメントオレンジR、レーキレッド2G、ローダミンFB、ローダミンBレーキ、メチルバイオレットBレーキ、フタロシアニンブルー、ピグメントブルー、ブリリアントグリーン、フタロシアニングリーン、オイルイエローGG、カヤセットYG、オラゾールブラウンB、オイルピンクOP、マグネタイト、鉄黒などが挙げられる。着色剤の含有量は通常2~15重量%、好ましくは3~10重量%である。

【0020】また、トナーバインダー、着色剤とともにワックスを含有させることもできる。本発明のワックスとしては公知のものが使用でき、例えばポリオレフィンワックス(ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックスなど)；長鎖炭化水素(パラフィンワックス、サソールワックスなど)；カルボニル基含有ワックスな

どが挙げられる。これらのうち好ましいものは、カルボニル基含有ワックスである。カルボニル基含有ワックスとしては、ポリアルカン酸エステル(カルナバワックス、モンタンワックス、トリメチロールプロパントリベーネート、ペンタエリスリトールテトラベーネート、ペンタエリスリトールジアセテートジベーネート、グリセリントリベーネート、1,18-オクタデカンジオールジステアレートなど)；ポリアルカノールエステル(トリメリット酸トリスティアリル、ジステアリルマレエートなど)；ポリアルカン酸アミド(エチレンジアミンジベニルアミドなど)；ポリアルキルアミド(トリメリット酸トリスティアリルアミドなど)；およびジアルキルケトン(ジステアリルケトンなど)などが挙げられる。これらカルボニル基含有ワックスのうち好ましいものは、ポリアルカン酸エステルである。本発明のワックスの融点は、通常40~160℃であり、好ましくは50~120℃、さらに好ましくは60~90℃である。融点が40℃未満のワックスは耐熱保存性に悪影響を与え、160℃を超えるワックスは低温での定着時にコールドオフセットを起こしやすい。また、ワックスの溶融粘度は、融点より20℃高い温度での測定値として、5~1000cpsが好ましく、さらに好ましくは10~100cpsである。1000cpsを超えるワックスは、耐ホットオフセット性、低温定着性への向上効果に乏しい。トナー中のワックスの含有量は通常0~40重量%であり、好ましくは3~30重量%、特に好ましくは10~25重量%である。

【0021】本発明の乾式トナーにおいては、さらに、荷電制御剤および流動化剤を使用することもできる。荷電制御剤としては、公知のものすなわち、ニクロシン染料、4級アンモニウム塩化合物、4級アンモニウム塩基含有ポリマー、含金属アゾ染料、サリチル酸金属塩、スルホン酸基含有ポリマー、含フッソ系ポリマー、ハログン置換芳香環含有ポリマーなどが挙げられる。荷電制御剤の含有量は通常0~5重量%である。流動化剤としては、コロイダルシリカ、アルミナ粉末、酸化チタン粉末、炭酸カルシウム粉末など公知のものを用いることができる。

【0022】本発明の乾式トナーの製法を例示する。トナーバインダーは以下の方法などで製造することができる。ポリオール(1)とポリカルボン酸(2)を、テトラブトキシチタネット、ジブチルチオンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150~280℃に加熱し、必要により減圧しながら生成する水を溜去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで50~140℃にて、これにポリオール(3)および必要によりポリオールを反応させ、ウレタン結合で変性されたポリエステルを得る。(3)を反応させる際に、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤(トルエン、キシレンなど)；ケトン

9

類（アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど）；エステル類（酢酸エチルなど）；アミド類（ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど）およびエーテル類（テトラヒドロフランなど）などのイソシアネート（3）に対して不活性なものが挙げられる。変性されていないポリエステル（ii）を併用する場合は、水酸基を有するポリエステルと同様な方法で（ii）を製造し、これを前記（i）の反応完了後の溶液に溶解し、混合する。

【0023】乾式トナーは以下の①～③の方法などで製造することができる。

#### ①粉碎トナーの球形化

トーナーバインダー、着色剤からなるトナー材料を溶融混練後、微粉碎したものをハイブリタイザー、メカノフェージョンなどを用いて機械的に球形化する方法。

#### ②スプレードライ法

トナー材料をトーナーバインダーが可溶な溶剤に溶解分散後、スプレードライ装置を用いて脱溶剤して球形トナーを得る方法。

#### ③分散造粒法（例えば 特開平9-15902号公報に記載の方法）

トナー材料をトーナーバインダーが可溶な溶剤に溶解分散後、攪拌下トーナーバインダーの貧溶媒（例えば水）に分散させ、次いで溶剤を溜去しトナー粒子を形成させ、冷却後に、固液分離、乾燥して、球形トナーを得る方法。などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、③分散造粒法であり、特に分散相となる貧溶媒が水系媒体である分散造粒法が好ましい。水系媒体中での分散造粒法で用いられる、予めトーナーバインダーを溶解する溶剤としては、酢酸エチル、アセトン、メチルエチルケトンなどが挙げられる。また、必要に応じて、分散剤を用いることもできる。分散剤を用いたほうが、粒度分布がシャープになるとともに分散が安定である点で好ましい。分散剤としては、水溶性高分子（ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロールなど）、無機粉末（炭酸カルシウム粉末、リン酸カルシウム粉末、シリカ微粉末など）および界面活性剤（ラウリル硫酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウムなど）など公知のものが使用できる。分散剤を使用した場合には、該分散剤がトナー粒子表面に残存したままとすることもできるが、硬化反応後、洗浄除去するほうがトナーの帶電面から好ましい。

【0024】本発明の乾式トナーは必要に応じて鉄粉、ガラスビーズ、ニッケル粉、フェライト、マグネット、および樹脂（アクリル樹脂、シリコーン樹脂など）により表面をコーティングしたフェライトなどのキャリアー粒子と混合されて電気的潜像の現像剤として用いられる。また、キャリア粒子のかわりに帶電ブレードなどの部材と摩擦し、電気的潜像を形成することもできる。次いで、公知の熱ロール定着方法、フラッシュ定着方法などにより支持体（紙、ポリエスチルフィルムなど）に

10

定着して記録材料とされる。

#### 【0025】

【実施例】以下実施例により本発明を更に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。以下、部は重量部を示す。

#### 【0026】実施例1

（トーナーバインダーの合成）冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応槽中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物343部、イソフタル酸166部およびジブチルチノキサイド2部を入れ、常圧で230℃で8時間反応し、さらに10～15mmHgの減圧で5時間反応した後、110℃まで冷却し、トルエン中にイソホロンジイソシアネート17部を入れて110℃で5時間反応を行い、次いで脱溶剤し、重量平均分子量72000のウレタン変性ポリエスチル（1）を得た。上記と同様にビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物570部、テレフタル酸217部を常圧下、230℃で6時間重縮合し、ピーク分子量2400、水酸基価51、酸価5の変性されていないポリエスチル（a）を得た。ウレタン変性ポリエスチル（1）200部と変性されていないポリエスチル（a）800部を酢酸エチル2000部に溶解、混合し、トーナーバインダー（1）の酢酸エチル溶液を得た。一部減圧乾燥し、トーナーバインダー（1）を単離した。T<sub>g</sub>は55℃、T<sub>d</sub>は128℃、T<sub>G'</sub>は140℃であった。

（トナーの作成）ビーカー内に前記のトーナーバインダー（1）の酢酸エチル溶液240部、トリメチロールプロパントリベヘネート（融点58℃、溶融粘度24cp）20部、シアニンブルーKRO（山陽色素製）4部を入れ、50℃にてTK式ホモミキサーで12000rpmで攪拌し、均一に溶解、分散させた。ビーカー内にイオン交換水706部、ハイドロキシアパタイト10%懸濁液（日本化学工業（株）製スーパークリアイト10）294部、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム0.2部を入れ均一に溶解した。ついで50℃に昇温し、TK式ホモミキサーで12000rpmに攪拌しながら、上記トナー材料溶液を投入し10分間攪拌した。ついでこの混合液を攪拌棒および温度計付のコルベンに移し、98℃まで昇温して溶剤を除去し、濾別、洗浄、乾燥した後、風力分級し、粒径d50が6μmのトナー粒子を得た。ついで、トナー粒子100部にコロイダルシリカ（エロジルR972：日本エロジル製）0.5部をサンプルミルにて混合して、本発明のトナー（1）を得た。トナー粒子の実用球形化度は0.98であった。評価結果を表1に示す。

#### 【0027】実施例2

（トーナーバインダーの合成）イソシアネートをトルエンジイソシアネート14部に変え、ウレタン化反応温度を80℃にする以外は実施例1と同様に反応し、重量平均分子量98000のウレタン変性ポリエスチル（2）を

11

得た。同様にビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物363部、イソフタル酸166部を実施例1と同様に重縮合し、ピーク分子量4300、水酸基価2.5、酸価7の変性されていないポリエステル(b)を得た。ウレタン変性ポリエステル(2)250部と変性されていないポリエステル(b)750部を酢酸エチル2000部に溶解、混合し、トナーバインダー(2)の酢酸エチル溶液を得た。一部減圧乾燥し、トナーバインダー(2)を単離した。Tgは56℃、Tnは135℃、TG'は152℃であった。

(トナーの作成)ワックスをペンタエリスリトルテトラベヘネート(融点81℃、溶融粘度25cps)に換え、溶解温度および分散温度を60℃に変える以外は実施例1と同様にし、粒径d50が6μmの本発明のトナー(2)を得た。トナー粒子の実用球形化度は0.97であった。評価結果を表1に示す。

#### 【0028】比較例1

トナーNo.	粉体流動性	耐熱保存性	GLOSS	HOT
実施例1	0.39	13%	135℃	170℃
実施例2	0.41	9%	145℃	200℃
比較例1	0.35	21%	150℃	160℃

#### 【評価方法】

##### ①粉体流動性

ホソカワミクロン製パウダーテスターを用いて静かさ密度を測定した。流動性の良好なトナーほど静かさ密度は大きい。

##### ②耐熱保存性

トナーを50℃×8時間保管後、42メッシュのふるいにて2分間ふるい、金網上の残存率をもって耐熱保存性とした。耐熱保存性の良好なトナーほど残存率は小さい。

##### ③光沢発現温度(GLOSS)

市販カラー複写機(CLC-1;キヤノン製)の定着装置からオイル供給装置を取り除き、定着ロール上のオイルを除去した改造機を用いて定着評価した。定着画像の60°光沢が10%以上となる定着ロール温度をもって光沢発現温度とした。

##### ④ホットオフセット発生温度(HOT)

上記GLOSSと同様に定着評価し、定着画像へのホットオフセットの有無を目視評価した。ホットオフセットが発生した定着ロール温度をもってホットオフセット発生温度とした。

#### 【0030】実施例3

(トナーバインダーの合成)ウレタン変性ポリエステル(2)350部と変性されていないポリエステル(b)650部を酢酸エチル3000部に溶解、混合し、トナーバインダー(3)の酢酸エチル溶液を得た。一部減圧

12

(トナーバインダーの合成)ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物354部およびイソフタル酸166部をジブチルチノキサイド2部を触媒として重縮合し、重量平均分子量8,000の比較トナーバインダー(1)を得た。比較トナーバインダー(1)のTgは57℃、Tnは136℃、TG'は133℃であった。

(トナーの作成)ビーカー内に前記の比較トナーバインダー(1)100部、酢酸エチル溶液200部、シアニンブルーKRO(山陽色素製)4部を入れ、50℃にてTK式ホモミキサーで12000rpmで攪拌し、均一に溶解、分散させた。次いで実施例1と同様にトナー化し、粒径d50が6μmの比較トナー(1)を得た。トナー粒子の実用球形化度は0.98であった。評価結果を表1に示す。

#### 【0029】

#### 【表1】

乾燥し、トナーバインダー(3)を単離した。Tgは58℃、Tnは145℃、TG'は170℃であった。

(トナーの作成)トナーバインダー(3)の酢酸エチル溶液300部、モンタンワックスWE-40(ヘキストジャパン製)5部およびカーボンブラック(三菱化成(株)製MA100)8部をトナー材料として用いる以外は実施例2と同様にし、粒径d50が6μmの本発明のトナー(3)を得た。トナー粒子の実用球形化度は0.97であった。評価結果を表2に示す。

#### 【0031】比較例2

(トナーの作成)トナーバインダー(3)100部、モンタンワックスWE-40(ヘキストジャパン製)5部およびカーボンブラック(三菱化成(株)製MA100)8部を下記の方法でトナー化した。まず、ヘンシェルミキサ(三井三池化工機(株)製FM10B)を用いて予備混合した後、二軸混練機((株)池良製PCM-30)で混練した。ついで超音速ジェット粉碎機ラボジェット(日本ニューマチック工業(株)製)を用いて微粉碎した後、気流分級機(日本ニューマチック工業(株)製MD-S-I)で分級し、粒径d50が6μmのトナー粒子を得た。ついで、トナー粒子100部にコロイダルシリカ(エロジルR972:日本エロジル製)0.5部をサンプルミルにて混合して、比較トナー(2)を得た。トナー粒子の実用球形化度は0.75であった。評価結果を表2に示す。

#### 【0032】

【表2】

トナーNo.	粉体流動性	耐熱保存性	MFT	HOT
実施例3	0.36	6%	130°C	230°C以上
比較例2	0.27	32%	130°C	230°C

## 【評価方法】

## ①粉体流動性

ホソカワミクロン製パウダーテスターを用いて静かさ密度を測定した。流動性の良好なトナーほど静かさ密度は大きい。

## ②耐熱保存性

トナーを50°C×8時間保管後、42メッシュのふるいにて2分間ふるい、金網上の残存率をもって耐熱保存性とした。耐熱保存性の良好なトナーほど残存率は小さい。

## ③最低定着温度(MFT)

市販白黒複写機(SF8400A;シャープ製)を用いて定着評価した。定着画像をパットで擦った後の画像濃度の残存率が70%以上となる定着ロール温度をもって最低定着温度とした。

## ④ホットオフセット発生温度(HOT)

上記MFTと同様に定着評価し、定着画像へのホットオフセットの有無を目視評価した。ホットオフセットが発生した定着ロール温度をもってホットオフセット発生温度とした。

## 【0033】

【発明の効果】本発明の乾式トナーは以下の効果を奏する。

1. 粉体流動性に優れ、現像性、転写性に優れる。
2. 耐熱保存性に優れ、かつ、低温定着性と耐ホットオフセット性のいずれにも優れる。
3. カラートナーとした場合の光沢性に優れ、かつ耐ホットオフセット性が優れるため、定着ロールにオイル塗布をする必要がない。
4. カラートナーとした場合の透明性が高く、色調に優れる。